

# Проблемы формирования продуктивной деятельности в системе опережающего инновационного образования

*Восточно-Сибирский государственный  
технологический университет*

**Орехова Р.А.**

*Томский политехнический университет*

**Орехов А.Н.**



Орехова Р.А.



Орехов А.Н.

Представлена концепция действия педагогической системы в условиях поддерживающего и инновационного типов обучения. Показано, что опережающее инновационное обучение формирует устойчивый преобразующий интеллект. Построена некоторая структурная модель типов обучения.

Разработана знаниевая модель обучения, которая может быть положена в основу опережающего инновационного обучения. Кроме того, представлена модель целенаправленной деятельности преподавателя, которая может способствовать формированию продуктивной деятельности в системе опережающего инновационного образования.

Современный этап развития нашего общества связан с утратой старых системных связей и возник-

новением новых. Важно при таких глобальных подвижках иметь систему инженерного образования, способную не только передавать информацию последующим поколениям, сохраняя интеллект нации, но и формировать специалиста, способного решать прикладные задачи на основе новейших технологий. Данные процессы формируются в педагогических системах, которые должны постоянно настраиваться в связи с новыми требованиями общества.

Педагогическими системами принято называть системы, в которых протекают педагогические процессы. Они состоят из множества элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность и действующих в интересах достижения поставленных целей. То есть термин «педагогическая система» понимается нами как объект, обладающий сложной, но упорядоченной в определенном смысле внутренней структурой и действующий в некотором пространстве состояний.

Отличительной особенностью любой педагогической системы является ее управляемость. Причем в процессе управления участвуют и препода-

Опережающее инновационное обучение формирует устойчивый преобразующий интеллект.

даватель, и учащийся. Способ выбора конкретного пространства состояний функционирования системы называют ее координацией, которая, как мы считаем, и должна составлять в современных условиях основу управления педагогической системы инженерного образования. Система образования эффективно действует в интересах достижения поставленных целей, если внутренняя модель педагогической системы может обеспечить должные выходные параметры, определяемые Стандартом образования. Анализ информационного отражения функционирования педагогической системы позволяет сформулировать основные принципы и закономерности ее действия, а затем найти пути ее оптимизации.

Педагогической системе должны быть присущи важные свойства делимости и целостности. Делимость позволяет представить научную теорию, переносимую в учебный процесс, в виде отдельных подсистем (циклов дисциплин, дисциплин и др.), но свойство целостности указывает на необходимость согласования целей подсистем с целью функционирования всей системы. Принцип целостности отражает сложный системный характер научного знания и выражает его творческую природу. Целостность как фактор активности позволяет выявить специфические черты объекта в том виде, в каком он существует сам по себе, что позволяет смягчить фактор субъективизма. Кроме того, он способствует движению знания от явления к сущности. Таким образом, уровень оптимизации педагогической системы должен определяться поставленной целью, внутренним механизмом педагогической системы, обладающим свойствами делимости и целостности, а также изменяющимися внешними условиями.

В педагогической системе России основным типом обучения является преимущественно поддерживающее обучение, которое направлено на воспроизводство существующей культуры (в том числе инженерной), а также социального опыта. Этот тип обучения формирует познающий

интеллект, который способен приобретать и сохранять знания, обучаться на опыте, быстро и правильно реагировать на новую ситуацию.

В процессе обучения, формирующего указанный тип интеллекта, стал преобладать «предметоцентризм». Читаемый предмет рассматривается сам по себе, и только он находится в центре внимания преподавателя. Это привело к тому, что педагогический процесс начал терять основные признаки системности, в частности начал размываться принцип целостности. Стали проявляться тенденции функционирования системы обучения как комплекса механически взаимодействующих частей (курсов обучения). Постепенно инженерное образование стало пониматься как объединение всех знаний, заложенных в Стандарт, вместо их пресечения, что противоречит идеологии опережающего инновационного образования.

Отмеченная тенденция со временем стала усиливаться, что, к сожалению, проявилось и в Стандартах. Это стало мешать синтезу полученных знаний и введению новых технологий в систему инженерного образования. Начали приспосабливать к этому типу обучения и методы обучения, что, в конечном счете, стало приводить к формированию сегментированного сознания даже у студентов с природной предрасположенностью к получению знаний. Потеря целостности в указанном выше понимании и слабый ориентир на формирование творческой составляющей (новая информация в процессе обучения не создается, а происходит освоение знаний в дискретном режиме – попредметно) привели к тому, что образование начало формировать общественную систему с неразвитой способностью к принятию решений.

Поддерживающее образование обеспечивает исследование элементарных информационных процессов на различных уровнях. Под элементарными процессами здесь понимаются факторизация, дробление, программирование мыслительного процесса. Из сказанного ясно, что попытки дальнейшего преобразования

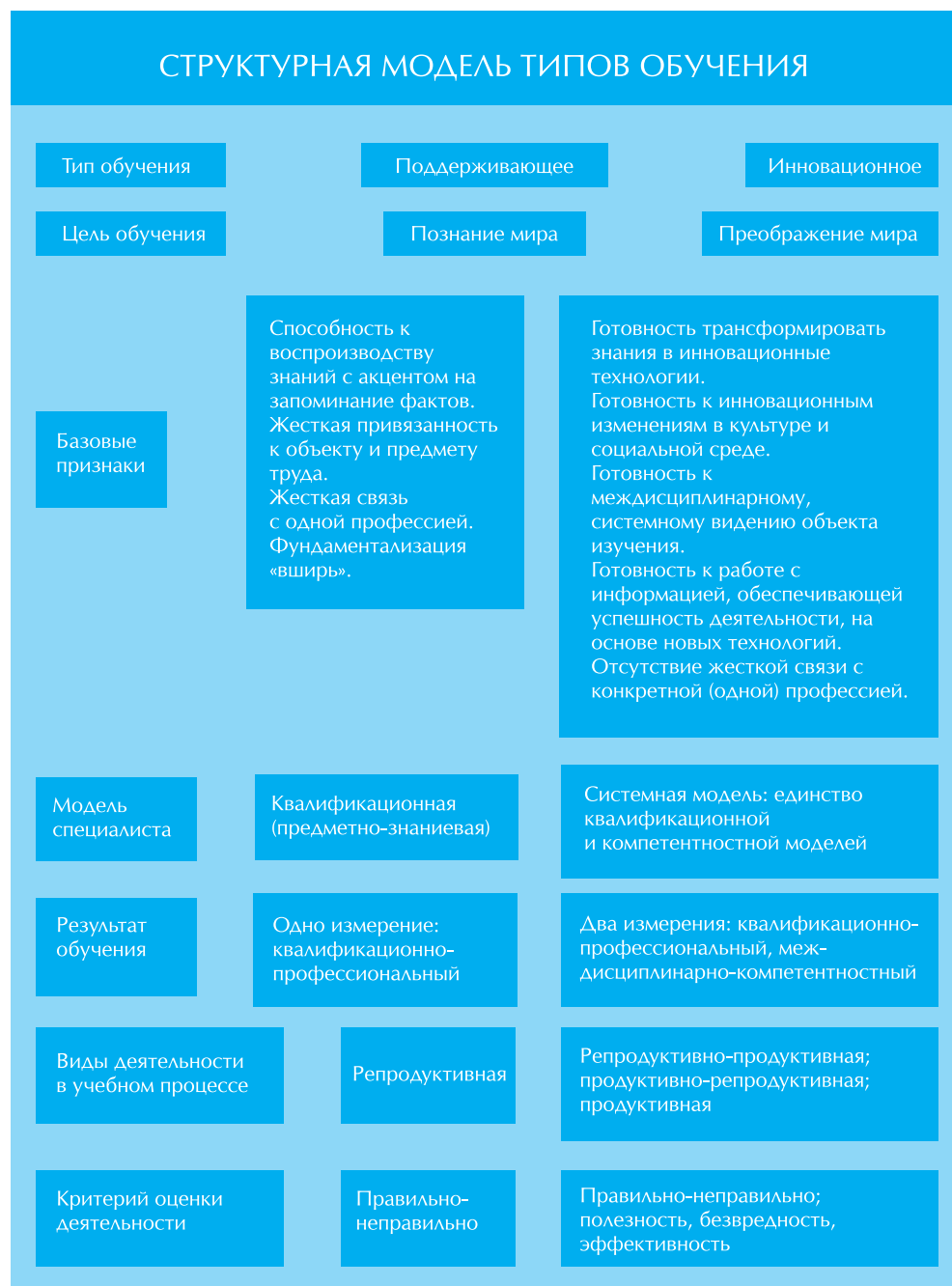


Рис. 1

системы инженерного образования только в данном направлении будут все меньше приносить успеха, так как поддерживающее обучение обеспечивает деятельность специалиста на репродуктивном уровне и мало касается творческой деятельности. Это, прежде всего, относится к инженерному образованию, которое должно готовить специалистов, способных создавать конкурентоспособные об-

разцы техники и технологии. Отсюда очевидно, что черты познающего интеллекта, приведенные выше, являются необходимыми для специалиста, но недостаточными в современных условиях.

Совершенствование управления инженерным образованием должно быть направлено в сторону обеспечения инновационного обучения.

Под инновационным обучением мы понимаем обучение, способное стимулировать рождение новых знаний в существующей культуре и социальной среде. Этот тип обучения способен формировать преобразующий интеллект, готовить человека действующего, что и предполагает режим опережающего инновационного образования. Преобразующий интеллект, который должен обеспечивать движение общества вперед, способен организовывать воспринимаемое знание в нечто структурно-целое и сообразно этому действовать, устанавливать прямые и обратные связи со средой и приспосабливать действие к ее изменениям.

Отсутствие последней способности разрушает процесс познания, так как процесс познания – это переход от констатации к предсказанию, а от него к прогнозу. Преобразующий интеллект должен также обладать способностью к принятию решений. Фундаментом действия здесь выступает предвидение, которое может быть сформировано только в системе опережающего инновационного образования. Обладая перечисленными свойствами, преобразующий интеллект становится способным стимулировать инновационные изменения в существующей культуре (инженерной в том числе) и социальной сфере. Иначе говоря, опережающее инновационное обучение должно формировать новую методологическую культуру действия.

Особенностью инновационного обучения в инженерном вузе является формирование продуктивной деятельности, предполагающей создание новой информации, которая должна лежать в основе принятия инженерных решений [2]. Продуктивная деятельность формируется при решении нетиповых прикладных задач, то есть задач, в которых представлена реальная ситуация, требующая анализа условий, поиска и создания адекватного метода ее решения. Все это ведется без прототипа и предусматривает создание принципиально новых конструкций, новых концепций или развития теорий.

Проводимые нами исследования позволили построить некоторую структурную модель типов обучения – поддерживающего и инновационного (*рис. 1*).

Таким образом, цель преобразований, проводящихся в образовании России, – продуктивное воспроизводство и использование интеллектуальной элиты страны, которая должна быть способна обеспечить эффективное и устойчивое развитие экономики на основе наукоемких технологий.

Указанная цель позволяет сформулировать основную задачу – выбор модели обучения, которая способна обеспечить должный уровень интеллектуальной интуиции. Интеллектуальная интуиция выступает как прямое, непосредственное, рациональное постижение сути дела и является основой преобразующего интеллекта – главного продукта инновационного обучения. Еще Декарт отмечал, что интеллектуальная интуиция – начало дедукции. Продуктом же поддерживающего обучения, как сказано выше, является познающий интеллект, который сосредоточен, в основном, на сохранении полученных в процессе обучения знаний.

Исходя из сказанного, инновационный подход должен учитывать иную знаниевую модель. Ниже мы приводим один из возможных вариантов такой модели (*рис. 2*).

Легко видеть, что модель инновационного обучения с учетом компетентностного подхода позволяет раскрыть результат образования через различные компетенции, учитывает устоявшуюся в России стратегию управления образованием, базирующуюся на контроле и оценке результата обучения и воспитания. Вместе с тем приведенная модель учитывает то, что Россия переходит от индустриальной эры к информационной (постиндустриальной), в которой инновационная способность нации рассматривается как главный источник устойчивого экономического роста.

Российская система образования в отличие от западной модели, ориентированной на академические нормы оценки, всегда была компетентност-

ной, т.е. ориентированной на профессиональную деятельность. Но задачей российской системы была подготовка специалистов массового, стабильного производства, которое характеризуется редко меняющейся технологией и постоянной номенклатурой выпускаемой продукции (требования индустриальной экономики).

Не вдаваясь в философские аспекты понятия компетентности, можно принять в качестве рабочего определения следующее: компетентность – свойство человека, завершившего образование на определенном уровне, выражающееся в готовности на его основе к успешной продуктивной деятельности с учетом ее социальной значимости и социальных рисков, которые с ней связаны [1]. В системе образования она может оцениваться следующими компетенциями: компетенциями в специальной (узкой) области профессиональной деятельности; компетенциями в смежных областях (широкой области) профессиональной деятельности; системными компетенциями. Системные компетенции включают способность применять полученные знания на практике, вести научные исследования, генерировать новые идеи и др. Кроме того, следует отметить компетенции социально-личностные, которые относятся к умению учиться, а также межличностные, которые отражают способность работать в группе. Таким образом, личность может оцениваться по ее отношению к самой себе, обществу, природе.

Особенностью постиндустриального общества, которое мы пытаемся построить, является и то, что цепь «образование – профессиональная деятельность» в нем разрывается. Образование становится самооценностью для личности, поэтому проблема качества образования должна перейти в иную плоскость. Здесь и возникают основные проблемы. Прежде всего, реализация инновационного образования может войти в противоречие с сырьевой направленностью экономики, которая, как известно, имеет низкую чувствительность к инновациям. К такому повороту событий

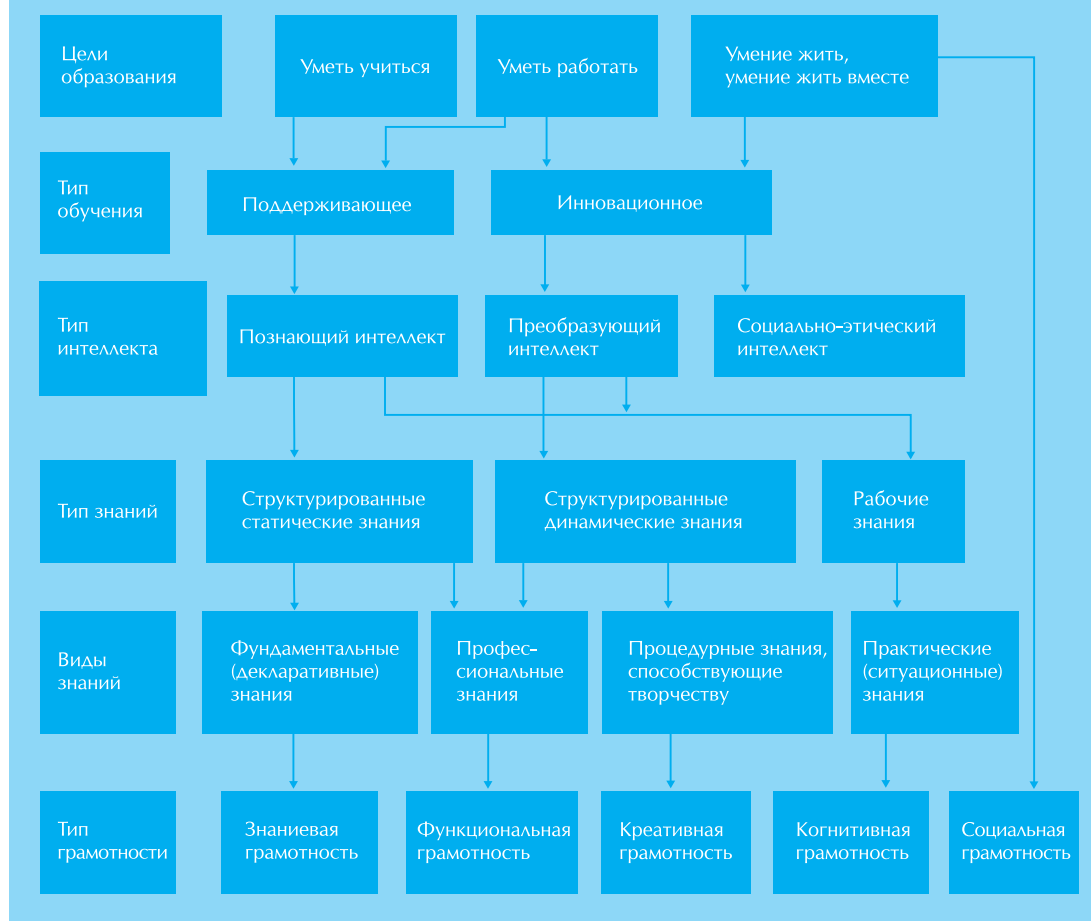
окажется не готова и средняя школа. Анализ подготовленности абитуриентов к обучению в вузе показывает, что значительная их часть слабо развита, часть вообще не способна мыслить самостоятельно, не владеет способностью вычленять главное и второстепенное, устанавливать причинно-следственные связи. Сложившаяся ситуация тормозит активную реализацию опережающего инновационного образования в высшей школе.

Из сказанного следует, что в целом в системе образования (школа – вуз) следует выстроить взаимовязанную систему управления процессом креативного обучения. В традиционной педагогике и психологии креативность рассматривается как личностная категория, выступающая как комплекс интеллектуальных и личностных особенностей индивида. Именно креативность как ценностно-личностная категория является условием творческого саморазвития общества. Креативное обучение побуждает студентов к овладению научными знаниями для формирования целенаправленной, активной, созидательной творческой деятельности, собственных интеллектуальных способностей. Предложенная нами знаниевая модель инновационного обучения отвечает такой постановке вопроса. Она включает компетенции, формирующие знаниевое ядро, и компетенции, формирующие социально-личностные качества, отвечающие потребностям общества. Очевидно, что только инновационное обучение, способное стимулировать рождение новых знаний, может обеспечить рост качества образования, которое выражается в устойчивости результатов и активном влиянии на развитие России.

Переход к опережающему инновационному образованию требует также иной модели управляющей деятельности преподавателя. Моделирование управляющей деятельности преподавателя лучше вести на основе модульного подхода к построению содержания, выделяющего стратегические цели, задачи на векторе ведущих идей.



## ЗНАНИЕВАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ

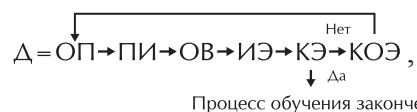


15

Ориентиром, направляющим деятельность человека при решении задач и выдвижении проблем, является, как известно, ориентировочная основа действия (ООД). Под ООД нами понимается система обобщенных знаний, умений, методов, принципов и приемов, служащих ориентиром, направляющим деятельность человека при решении задач и выдвижении проблем как в области субъективно новой информации, так и в объективно новой информации, на основе организованной системы подсказки. Учитывая специфику вуза, степень обобщения должна определяться и полнотой категорий, определяющих объективную ООД. Речь идет о категориях единичного, особенно-го, общего и всеобщего, имеющих отношение к процессу обобщения

знаний и умений. Наличие категории всеобщего определяет третью степень обобщения входящих в ООД знаний, обобщенную ООД.

Иновационное обучение должно готовить «человека действующего». Любая его деятельность формируется поэтапно:



где ОП – осознание проблемы; ПИ – поиск информации; ОВ – оценка вариантов; ИЭ, КЭ, КОЭ – исполнительный, контрольный, корректирующий этапы.

Легко видеть, что формирование деятельности в процессе обучения должно носить циклический характер. Хорошо организованный учебный

Рис. 2

процесс требует меньше циклов для формирования деятельности нужного качества. В этом и проблема, так как учебный процесс протекает в рамках ограниченного времени.

Рассмотрим некоторые особенности построения обобщенной ООД при подготовке «человека действующего» на указанных этапах формирования деятельности.

На первом этапе (ОП) решается проблема задачи. По способу получения задачи, активизирующей деятельность студента, можно выделить два случая: проблема (задача) дается студенту в готовом виде, и проблема (задача) строится студентом самостоятельно по образцу. В первом случае пропадает этап зарождения идеи, то есть пропадает начальный этап творческого процесса. Так как, если задача дается в готовом виде преподавателем, пусть даже она хорошо понята студентом, еще не может являться задачей, которую студент, даже имеющий предрасположенность к получению знаний, желает решать. Во втором случае восстанавливается начальный этап творчества. Преподаватель управляет процессом познания. Появление идеи у студента, подержанной преподавателем, создает уверенность в том, что цель обучения может быть достигнута, поскольку включается так называемое направленное мышление, которое является основой опережающего инновационного образования.

Задача является основным элементом формирования интеллекта в инженерном образовании. Инженерная работа с задачей распадается на три этапа: формулировка, решение и интерпретация. В свою очередь решение задачи включает формулировку общей стратегии решения и тактики решения. Интерпретация включает критериальную оценку полученных результатов и формулировку принципов принятия решений [3].

Особо следует остановиться на формулировке задачи. Обучение методам решения можно вести на любых задачах, но формирование интеллектуальной стратегической деятельности, которая должна формироваться

опережающим инновационным обучением, происходит только при решении задач, содержащих проблемные ситуации. Психология определяет проблемную ситуацию как ситуацию, содержащую противоречие, которое не имеет однозначного решения.

Формирование интеллектуально-го мышления инженера происходит на основе модульности, то есть реальная задача разделяется на учебную задачу и те условия, которые делают задачу реальной. Моделирование управляющей деятельности основывается на разбиении учебной задачи на логически законченные этапы, в системе формирующие умения интеллектуальной тактической деятельности. Преподаватель организует проблемную ситуацию с четко сформулированной целью, соответствующей одному этапу задачи. Студенты, самостоятельно давшие правильный ответ, могут оцениваться высокой оценкой, давшие правильный ответ после подсказки преподавателя – хорошей. В заключение преподаватель четко формулирует итог обсуждения этапа. Затем следует переход к следующему этапу. К концу решения задачи преподаватель имеет систему оценок студентов, участвующих в обсуждении. Усредняя их, можно получить ответ на вопрос о том, на каком уровне указанные студенты провели обсуждение. Так формируется непосредственный результат решения адаптированной к учебному процессу задачи.

Далее наступает самый сложный этап работы с задачей – варьирование условий, что приблизит учебную задачу к реальной. Опираясь на имеющиеся у студентов профессиональные знания и их предрасположенность к получению знаний, преподаватель указывает на очевидные упрощения, имеющиеся в учебной задаче, и просит студентов сформулировать варианты условий, которые позволят приблизить ее к реальной. Преподаватель обобщает предложенные варианты. Наконец, преподаватель обращает внимание на то, что вновь сформулированные условия могут потребовать изменения или уточнения алгоритма, привести к

неопределенности исходных условий в постановке проблемы. Так формируется отсроченный результат учебного процесса, связанный с возможностью использования полученных знаний для решения реальных задач. Следует подчеркнуть, что изменения условий не носят умозраительного характера, а привязываются к реальным ситуациям, этапу обучения. В тех случаях, когда, возможно, целесообразно дать графическую иллюстрацию полученного решения. Она позволяет наглядно увидеть последствия изменения условий. Постепенно у студента в памяти формируется устойчивая и мобильная, ассоциативная сеть знаний, необходимых для принятия решений. А это, как известно, и является целью опережающего инновационного образования.

В аудитории часто нет времени для построения и решения крупных задач, так как математические алгоритмы для решения прикладных задач обычно достаточно объемны. Кроме того, студенты имеют разную психологическую и профессиональную подготовку для участия в таких учебных занятиях. Формирование умений интеллектуальной тактической деятельности происходит путем тренировки и решения собственных задач. Эту работу следует отнести на СРС, которая должна быть выполнена дома к следующему занятию (иначе не будет реализован принцип последовательности в накоплении знаний). При этом студенты будут варьировать условия задачи, что приведет к построению новых ее вариантов. Преподаватель оценивает выполненные работы, после чего беседует со студентом с целью корректировки полученных результатов и окончательной оценки выполненного задания. Таким образом, по проблеме будут получены две оценки – аудиторная и по СРС, по которым можно рассчитать среднюю взвешенную оценку. Такое моделирование управляющей деятельности преподавателя дает возможность выделить среди студентов группу лидеров. От занятия к занятию она будет пополняться новыми студентами, т.к. происходит развитие интеллекта

в сторону построения устойчивой продуктивной деятельности. Это позволяет прогнозировать результаты итогового контроля, то есть активно управлять учебным процессом.

Предложенный подход к моделированию управляющей деятельности преподавателя позволяет развивать умения интеллектуальной деятельности, то есть приближать учебный процесс к инновационному. Управление процессом познания в учебном процессе должно опираться на идею поэтапного формирования продуктивной деятельности при восстановленной целостности системы. В поддерживающем обучении тип модели педагогической деятельности – объяснительно-иллюстративный, а в инновационном обучении – творческий поиск. Учебный процесс в инновационном обучении строится как поиск новых познавательных ориентиров более высокого уровня сложности с обеспечением их доступности. Инновационное обучение в системном варианте протекает при иной форме подачи информации. Проблема решается через информационно-развивающую деятельность при объяснительно-проблемном способе передачи информации.

Второй этап (ПИ) формирования продуктивной деятельности предполагает поиск метода решения и необходимой исходной информации. Поиск по своему характеру может быть внутренним и внешним. Внутренний поиск предполагает извлечение знаний из собственной памяти, а внешний состоит в изучении литературы по проблеме.

Внутренний поиск – поиск знаний, хранящихся в долговременной памяти студента. Их наличие и отражает уровень его образованности. Кроме управления агрегированием знаний студентов, преподаватель на этом этапе должен следить за тем, чтобы знания не были ошибочными. Такие знания могут сформироваться под воздействием неверного или нечеткого восприятия. На втором этапе преподаватель имеет дело с формированием двух основных типов знаний – декларативных и процедурных. К



декларативным знаниям относятся субъективные факты, известные студенту. Они подразделяются на эпизодические и семантические. К эпизодическим знаниям относится информация, связанная со временем. Семантические знания – это обобщенные знания, необходимые для понимания окружающего мира. Процедурные знания показывают, как используются субъективные факты. Роль преподавателя на этом этапе – через консультации поддерживать и усиливать у студента желание решить проблему (задачу), пополняя блок его обобщенных знаний, формируя методологическую культуру.

Знания в долговременной памяти формируются под влиянием обучения. Чтобы сделать внутренний поиск быстрым и с меньшим количеством ошибок, педагогический процесс должен правильно их организовывать. Это достигается через грамотный отбор учебного материала и его логику. В основу формирования памяти, как отмечено выше, целесообразно положить принципы ассоциативной сети. На первых этапах передачи информации лучше формировать набор основных узлов, которые постепенно объединяются в структуры знаний более высокого уровня (схемы, модели). Поскольку задача строится студентом самостоятельно, то фактическое знание все время сравнивается с требуемым. По степени расхождения принимается решение о повторении процедуры. Таким образом, обучение становится процессом, посредством которого опыт приводит к изменению знаний и действий. Если внутренний поиск не дал результатов, студент обращается к дополнительной информации по проблеме. Таким образом, обучение становится процессом, в котором накапливаемый опыт изменяет знания и действия, улучшая их качество, обогащая и развивая природную предрасположенность студентов к получению знаний.

Теперь необходимо перейти к этапу оценки вариантов деятельности (ОВ) по решению проблемы (задачи). Строится контур, внутри которого может находиться решение (или его часть). Творческий элемент появляется при нахождении средств решения

задачи – выбор метода, построение алгоритма и так далее. Для высшего учебного заведения имеет место еще одна проблема. Любой специалист в материальной системе (технологической, экономической) сталкивается с необходимостью применять накопленные знания для принятия решений различных типов – дедуктивных, абдуктивных, индуктивных. Дедуктивные решения отличаются полной определенностью. Они относятся к классу строгих решений (наиболее простой вариант). Абдуктивные решения отличаются большой неопределенностью и строятся на широком использовании прошлого опыта и бывают строгими и эвристическими. Индуктивные также отличаются неопределенностью и представляют процесс выявления наиболее вероятных закономерностей, механизмов действия. Индуктивные решения относятся к эвристическим и наиболее свойственны мышлению. Именно к такой категории относятся действия руководителей разных уровней. Следовательно, модель педагогической деятельности в опережающем инновационном обучении должна предполагать решение учебных задач, обеспечивающих формирование у студентов способностей к принятию решений различных типов, что рождает управленцев нового типа.

Третий этап важен в формировании педагогической деятельности, так как поставленная студентом задача вначале видится ему без всяких подробностей, хотя уже на втором этапе она резко усложняется. Роль преподавателя на этом этапе состоит в формировании у студента уверенности в том, что выбранный метод приведет его к решению задачи в заданном отрезке времени. В том случае, когда проблему (задачу) ставит преподаватель, он предлагает студенту свой образец формирования действия. Если же проблему ставит студент, то он формирует свой внутренний образец действия, заполняя ассоциативную сеть памяти новыми знаниями. Кроме того, он строит модель процесса выполнения действия.

Исполнительный этап модели (ИЭ) связан с реализацией действия. Опережающее инновационное обу-

чение предъявляет несколько иные требования к задаче и в этом случае. Задача в учебном процессе должна иметь видимую цель, которая непосредственно не должна быть доступной. Мы считаем, что при переходе с курса на курс все меньше зачетных задач должно быть в готовом виде. Студент должен научиться их видеть, ставить и решать. Это и должно быть результатом опережающего инновационного обучения.

На следующем этапе выполняется контроль полученных результатов (КЭ). Если они недостаточно соотносятся с целью, которая лежит в основе поставленной проблемы (задачи), то необходимо вернуться к третьему этапу – оценке вариантов действия. Чаще всего необходимо выполнить корректировку действия. Построение продуктивного уровня деятельности происходит более естественно. Инновационное обучение на данном этапе ставит два вопроса: что контролировать и как оценивать. По первому вопросу можно сказать следующее. Если процесс обучения недостаточно четко организован, то информационный хаос, который естествен на первых шагах обучения, поскольку возникает вследствие значительного количества одновременно поданной новой информации, не превращается в профессиональную структуру знаний, т.е. продуктивная деятельность не формируется.

Контролируется процесс обучения, как правило, с той целью, чтобы выяснить, на каком уровне усвоена требуемая информация. Это вторая проблема. И.М. Сеченов дал такое определение усвоению: «Усваивать – это сливать продукты чужого опыта с показателями собственного». Очевидно, что контроль процесса обучения – это контроль поэтапного формирования

продуктивной деятельности человека в отведенный отрезок времени, что шире, чем просто усвоение информации, ибо предполагает создание студентом собственной психологически совместимой информационной модели в пространстве профессиональных знаний. Именно так осуществляется формирование способности студента к переходу от созерцательного и концептуального осмысления действительности к решению профессиональных прикладных задач. При этом знания, полученные на предыдущем этапе обучения, следует оценивать как знания «собственного опыта», формирующие индивидуальность инженера. Последнее отражает высший уровень сформированности личности, то есть личность вновь становится главной ценностью в системе образования. Контроль учебного процесса из «репрессивной» плоскости переводится в созидательную плоскость. Управляя учебным процессом, преподаватель оценивает деятельность студента с учетом степени точности ответов и активности.

Реализация этапов рассмотренной модели педагогической деятельности позволяет выработать у молодых специалистов способность строить обобщенную, но неполную ориентировочную основу действия. По мере продвижения к решению задачи студент быстро накапливает ассоциативные знания, которые наиболее прочны и с практической точки зрения наиболее эффективны.

Решение обсуждаемых в данной статье проблем создаст условия для того, чтобы специалисты, подготовленные системой высшего инженерного образования, способствовали росту конкурентоспособности всех звеньев материальной системы России на мировом рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. №5.– 2003.– С. 34–42.
2. Федоров И.Б. Школа инженеров будущего // Высшее образование в России, №10 – 2004.–С. 3–8.
3. Шукшунов В.Е. Проблема инновационного развития экономики. Роль университетов в ее решении// Известия МАН ВШ. №2. – 2005.– С. 26–33.